

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 121 902 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**08.08.2001 Patentblatt 2001/32**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/70**

(21) Anmeldenummer: **01100933.9**

(22) Anmeldetag: **17.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:

- **Schäffler-Wachter, Martin**  
**89231 Neu-Ulm (DE)**
- **Schönhöffer, Helmut**  
**89155 Erbach (DE)**

(30) Priorität: **07.02.2000 DE 10005385**

(74) Vertreter: **Hentrich, Swen Dipl.-Phys. Dr. et al**  
**Postfach 17 67**  
**89007 Ulm (DE)**

(71) Anmelder: **Ulrich GmbH & Co. KG**  
**89081 Ulm (DE)**

### (54) **Pedikelschraube**

(57) Die Erfindung betrifft eine Pedikelschraube für Implantate zur Korrektur und Stabilisierung der Wirbelsäule. Diese Pedikelschraube besitzt ein an dem axialen Ende eines Gewindeschafts (3) angeordnetes Kopfteil (5), an dem ein Bügelteil (7) anschließbar ist, das eine Aufnahme für einen am Kopfteil (5) fixierbaren Stab (2) aufweist. Das Kopfteil (5) ist durch ein Rundstück (4) und eine drehbar auf dem Rundstück (4) gelagerte Kappe (6) gebildet. Das Bügelteil (7) ist durch eine in axialer Richtung erfolgende Steckbewegung in einem Rastsitz an der Kappe (6) fixierbar.

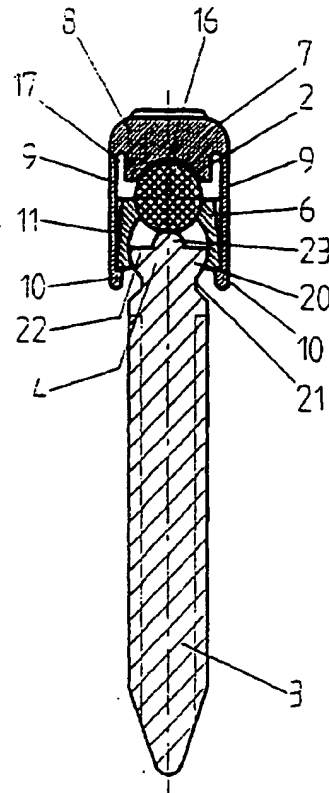


Fig. 3

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pedikelschraube für Implantate zur Korrektur und Stabilisierung der Wirbelsäule, mit einem an dem axialen Ende eines Gewindefschäfts angeordneten Kopfteil, an dem ein Bügelteil anschließbar ist, das eine Aufnahme für einen am Kopfteil fixierbaren Stab aufweist.

[0002] Derartige Pedikelschrauben sind beispielsweise aus der DE 41 07 480 A1 bekannt. Bei diesen bekannten Pedikelschrauben übergreift das Bügelteil das Kopfteil mit seitlichen Schenkelteilen, in denen parallel zur Längsrichtung des Stabes verlaufende, einseitig offene Nuten ausgebildet sind, in die am Kopfteil vorgesehene und entsprechend verlaufende Leisten formschlüssig eingreifen, wobei zur Vermeidung von Abspreizungen die Leisten und Nuten an ihren aneinanderliegenden Schenkelteilen schwalbenschwanzartige Hinterschnidungen aufweisen. Diese Pedikelschrauben haben sich in der Praxis gut bewährt, da es mit diesen möglich ist, eine stabile und dauerhafte Fixierung der Lage des Stabes zu ermöglichen. Allerdings ist für die Platzierung und gegenseitige Fixierung von der Pedikelschraube und dem Stab während der Operation relativ viel Raum erforderlich, wobei es infolge der Krümmung der Wirbelsäule und der geneigt zur Längsachse der Wirbelkörper eingesetzten Pedikelschrauben möglich ist, daß die bereits platzierten Pedikelschrauben die Platzierung der Pedikelschrauben am unmittelbar benachbarten Wirbel behindern oder sogar verhindern.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Pedikelschraube der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Raumbedarf für die Platzierung und Justierung der Pedikelschraube während der Operation verringert ist.

[0004] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei einer Pedikelschraube der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Kopfteil durch ein Rundstück und eine drehbar auf dem Rundstück gelagerten Kappe gebildet ist, und daß das Bügelteil durch eine in axialer Richtung erfolgende Steckbewegung in einem Rastsitz an der Kappe fixierbar ist.

[0005] Die Erfindung bietet den Vorteil, daß nach dem Platzieren der Pedikelschrauben in dem Wirbelkörper und der Positionierung des Stabes die weiteren erforderlichen Maßnahmen des Operateurs nur in der Längsrichtung des Gewindefschäfts durchgeführt werden müssen, also gegenüber dem Raum der ohnehin für das Einschrauben der Pedikelschrauben benötigt wird, kein zusätzlicher Raum erforderlich ist. Dabei ist eine individuelle Anpassung an den Verlauf des in der Regel gekrümmten Stabes möglich, da neben der geeigneten Wahl der Drehlage des Gewindefschäfts der Pedikelschraube mit dem Kopfteil zusätzlich die Kappe um das Rundstück verdreht werden kann.

[0006] Die so gegebene Verdrehbarkeit unterliegt den geringsten Einschränkungen, wenn das Rundstück als Halbkugel mit senkrecht zu dem Gewindefschäft orien-

tiert, zum freien Ende weisender Planfläche ausgebildet ist.

[0007] Ist zusätzlich auf der Planfläche eine Kalotte mit gegenüber der Halbkugel geringeren Durchmessers angeordnet, besteht die Möglichkeit, den Stab an einem Auflagepunkt unmittelbar durch das Rundstück abzustützen, wobei die Drehbarkeit infolge des kleinen Durchmessers der Kalotte für den Stab relativ zum Rundstück nicht beeinträchtigt ist.

[0008] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Bügelteil U-förmig mit einer Grundplatte und zwei Seitenschenkeln gebildet ist, an deren freien Enden Rastnasen ausgebildet sind, die zur Ausbildung des Rastsitzes bei der Steckbewegung an dem Kappe einhaken.

[0009] Um eine ungewollte Verdrehung der Kappe zu verhindern, besteht die Möglichkeit, Mittel zur Blockade der Drehbarkeit von der Kappe auf dem Rundstück vorzusehen. Diese sind zweckmäßigerweise so gestaltet, daß die einander zugewandten Oberflächen von dem Rundstück und der Kappe eine Oberflächenprofilierung aufweisen, und daß in der Grundplatte des Bügelteils eine Gewindebohrung ausgebildet ist für eine der Fixierung des Stabes dienende Sicherungsschraube. Sobald beim Einschrauben der Sicherungsschraube diese an dem Stab zu Anlage kommt, wird der Stab gegen das Rundstück gepreßt, während die Sicherungsschraube sich an dem Stab abstützt und damit auch das Bügelteil gegen die Kappe verspannt, die somit gleichfalls an der dem Stab gegenüberliegenden Seite an das Rundstück gepreßt wird, was mit der geeigneten Oberflächenprofilierung ausgenutzt wird, die Drehbarkeit zu beschränken.

[0010] Um einen genau definierten Sitz des Bügelteils auf der Kappe dauerhaft zu gewährleisten, ist die Pedikelschraube so gestaltet, daß an der Kappe Endplatten mit jeweils einem in axialer Richtung verlaufenden Führungssteg angeordnet sind, und daß jeder Seitenschenkel eine Führungsnut für den Führungssteg aufweist. Alternativ besteht zum Erreichen dieses Zieles natürlich auch die Möglichkeit, daß die Führungsstege und die Führungsnuten an den Endplatten und den Seitenschenkeln miteinander vertauscht sind.

[0011] Zur Vermeidung einer Aufspreizung der Seitenschenkel bei in axialer Richtung auf das Bügelteil einwirkenden Kräften ist vorgesehen, daß die Rastnasen die freien Kanten der Endplatten hintergreifen.

[0012] Im Hinblick auf eine möglichst großflächig verteilte Krafteinleitung ist es günstig, wenn die Kappe eine Rinne als Auflager für den Stab aufweist. Dabei ist zur unmittelbaren Übertragung von auf den Stab einwirkenden Kräften auf die Pedikelschraube bzw die Kalotte in der Rinne eine Öffnung ausgebildet.

[0013] Um den Stab in Umfangsrichtung möglichst weit umfassen zu können, ist in der Grundplatte des Bügelteils eine Rinne ausgebildet.

[0014] Das Aufstecken des Bügelteils auf die Kappe, zu dem eine leichte Aufspreizung der Seitenschenkel

erforderlich ist, wird dadurch erleichtert, daß zwischen der Grundplatte und den Seitenschenkeln eine Nut ausgebildet ist.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Pedikelschraube ist weiterhin so gestaltet, daß das Kopfteil an einer Verjüngung des Gewindeschafes angesetzt ist. Dies bietet den Vorteil, daß die Kappe über einen größeren Winkelbereich auf dem Rundstück verstellbar werden kann, ohne daß die Kappe an dem Gewindeschaf zur Anlage kommt.

**[0016]** Im folgenden wird die Erfindung an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert; es zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Pedikelschraube mit einem am Kopfteil fixierten Stab,

**Fig. 2** eine Seitenansicht der Pedikelschraube,

**Fig. 3** der Schnitt III-III aus Fig. 2,

**Fig. 4** eine Draufsicht auf die Pedikelschraube aus Fig. 2,

**Fig. 5** eine Seitenansicht des Gewindeschafes mit dem Kopfteil,

**Fig. 6** eine perspektivische Darstellung der auf das Rundstück aufgesetzten Kappe,

**Fig. 7** eine weitere perspektivische Darstellung der Pedikelschraube aus Fig. 6 aus einem anderen Blickwinkel,

**Fig. 8** der Schnitt VIII-VIII aus Fig. 7,

**Fig. 9** der Schnitt IX-IX aus Fig. 7

**Fig. 10** eine der Fig. 9 entsprechende Darstellung mit einer gegenüber Fig. 9 verdrehten Kappe, und

**Fig. 11** eine perspektivische Darstellung des U-förmigen Bügelteils.

**[0017]** Die in der Fig. 1 dargestellte Pedikelschraube 1 wird benutzt im Zusammenhang mit Implantaten, die der Korrektur und Stabilisierung der Wirbelsäule dienen und die dazu einen an der Wirbelsäule entlanggeführten Stab 2 verwenden. Die Pedikelschraube 1 besteht aus einem Gewindeschaf 3, an dessen einem axialen Ende ein durch ein Rundstück 4 und eine Kappe 6 gebildetes Kopfteil 5 angeordnet ist. Dabei ist das Rundstück 4 als Halbkugel 20 ausgebildet, deren Planfläche 22 senkrecht zu dem Gewindeschaf 3 orientiert ist und nach außen weist. Auf der Planfläche 22 der Halbkugel 20 ist eine Kalotte 23 angeordnet, deren Durchmesser kleiner

als der der Halbkugel 20 ist. Aus diesem Aufbau ergibt sich, daß die Kappe 6 polyaxial um das Rundstück 4 verdrehbar und eine gute Anpassungsmöglichkeit an die Lage des an der Wirbelsäule entlanggeführten Stabes 2 gegeben ist (Fig. 3, 8, 10).

**[0018]** Die auf dem Rundstück 4 angeordnete Kappe 6 wird von einem U-förmigen Bügelteil 7 übergriffen, das eine Aufnahme für den Stab 2 bereitstellt. Das Bügelteil 7 besteht aus einer Grundplatte 8 und zwei Seitenschenkeln 9, an deren freien Enden Rastnasen 10 ausgebildet sind. Zur Fixierung des Bügelteils 7 wird dieses durch eine ausschließlich in axialer Richtung erfolgende Steckbewegung auf die Kappe 6 aufgesteckt, wobei die Rastnasen 10 an den Kanten von der Kappe 6 zugeordneten Endplatten 11 in einem Rastsitz einhaken. Um eine lagerichtige Verbindung des Bügelteils 7 mit der Kappe 6 zu gewährleisten, sowie um ein Verschieben des Bügelteils 7 in Längsrichtung des Stabes 2 zu vermeiden, sind an den Endplatten 11 Führungsstege 12 ausgebildet, die mit einer Führungsnut 13 zusammenwirken, die an den Seitenschenkeln 9 des Bügelteils 7 ausgebildet sind. Nach einer selber nicht in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ist es selbstverständlich auch möglich, daß die Führungsstege 12 und die Führungsnuten 13 an den Endplatten 11 und den Seitenschenkeln 9 miteinander vertauscht sind.

**[0019]** Eine in der Grundplatte 8 des Bügelteils 7 angeordnete Gewindebohrung 18 dient zur Aufnahme einer Sicherungsschraube 19, mit der der Stab 2 gegen Verschiebungen in seiner Längsrichtung gesichert werden kann. Diese Sicherungsschraube 19 verspannt im Zusammenwirken mit den Rastnasen 10 auch das Bügelteil 7 gegenüber der Kappe 6, was weiterhin dazu ausgenutzt wird, um die Kappe 6 gegen die Halbkugel 20 zu pressen. Wenn nach einer Ausführungsform die einander zugewandten Oberflächen von dem Rundstück 4 und der Kappe 6 eine Oberflächenprofilierung aufweisen, wirkt dies als Mittel zur Blockade der Drehbarkeit von der Kappe 6 und dem Rundstück 4, wobei die Gestaltung der Oberflächenprofilierung die Möglichkeit offenläßt, die Drehbarkeit vollständig, hinsichtlich mehrerer Achsen oder nur hinsichtlich einer Achse zu unterbinden.

**[0020]** Wie insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich ist, weist die Kappe 6 eine Rinne 14 als Auflager für den Stab 2 auf. Die Umfassung des Stabes 2 durch die Pedikelschraube 1 wird durch eine in der Grundplatte 8 des Bügelteils 7 ausgebildete Rinne 16 komplettiert.

**[0021]** Aus den Fig. 1, 3 und 11 ist ersichtlich, daß am Bügelteil 7 zwischen der Grundplatte 8 und den Seitenschenkeln 9 eine Nut 17 ausgebildet ist, die das Aufspreizen des Bügelteils 7 beim Aufsteckvorgang erleichtert. Ein unerwünschtes Aufspreizen nach dem Aufstecken des Bügelteils 7 wird dadurch verhindert, daß die Rastnasen 10 die freien Kanten der Endplatten 11 hintergreifen.

**[0022]** Aus der Zeichnung, insbesondere den Fig. 5 bis 10 ist weiterhin ersichtlich, daß das Kopfteil 5 an ei-

ner Verjüngung 21 des Gewindeschafes 3 angesetzt ist, der Drehwinkel der Kappe 6 also nicht frühzeitig durch dessen Anlage an dem Gewindeschaf 3 begrenzt ist.

### Patentansprüche

1. Pedikelschraube für Implantate zur Korrektur und Stabilisierung der Wirbelsäule, mit einem an dem axialen Ende eines Gewindeschafes (3) angeordneten Kopfteil (5), an dem ein Bügelteil (7) anschließbar ist, das eine Aufnahme für einen am Kopfteil (5) fixierbaren Stab (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (5) durch ein Rundstück (4) und eine drehbar auf dem Rundstück (4) gelagerte Kappe (6) gebildet ist, und daß das Bügelteil (7) durch eine in axialer Richtung erfolgende Steckbewegung in einem Rastsitz an der Kappe (6) fixierbar ist.

2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rundstück (4) als Halbkugel (20) mit senkrecht zu dem Gewindeschaf (3) orientierter, zum freien Ende weisender Planfläche (22) ausgebildet ist.

3. Pedikelschraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Planfläche (22) eine Kalotte (23) mit gegenüber der Halbkugel (20) geringeren Durchmessers angeordnet ist.

4. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bügelteil (7) U-förmig mit einer Grundplatte (8) und zwei Seitenschenkeln (9) gebildet ist, an deren freien Enden Rastnasen (10) ausgebildet sind, die zur Ausbildung des Rastsitzes bei der Steckbewegung an der Kappe (6) einhaken.

5. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Blockade der Drehbarkeit der Kappe (6) auf dem Rundstück (4) vorgesehen sind.

6. Pedikelschraube nach einem Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten Oberflächen von dem Rundstück (4) und dem Kappe (6) eine Oberflächenprofilierung aufweisen, und daß in der Grundplatte (8) des Bügelteils (7) eine Gewindebohrung (18) ausgebildet ist für eine der Fixierung des Stabes (2) dienende Sicherungsschraube (19).

7. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Kappe (6) Endplatten (10) mit jeweils einem in axialer Richtung verlaufenden Führungssteg (12) angeordnet

sind, und daß jeder Seitenschenkel (9) eine Führungsnut (13) für den Führungssteg (12) aufweist.

8. Pedikelschraube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsstege (12) und die Führungsnuten (13) an den Endplatten (10) und den Seitenschenkeln (9) miteinander vertauscht sind.

9. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastnasen (10) die freien Kanten der Endplatten (10) hintergreifen.

10. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (6) eine Rinne (14) als Auflager für den Stab (2) aufweist.

11. Pedikelschraube nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Rinne (14) eine Öffnung (15) ausgebildet ist.

12. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der Grundplatte (8) des Bügelteils (7) eine Rinne (16) ausgebildet ist.

13. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Grundplatte (8) und den Seitenschenkeln (9) eine Nut (17) ausgebildet ist.

14. Pedikelschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (5) an einer Verjüngung (21) des Gewindeschafes (3) angesetzt ist.

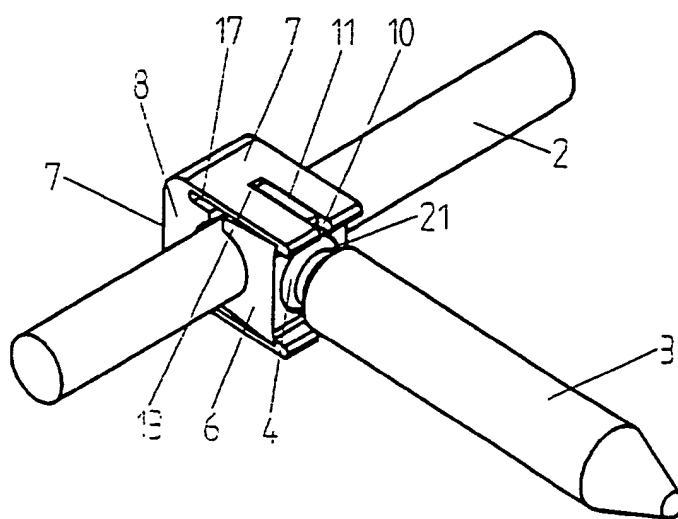


Fig. 1

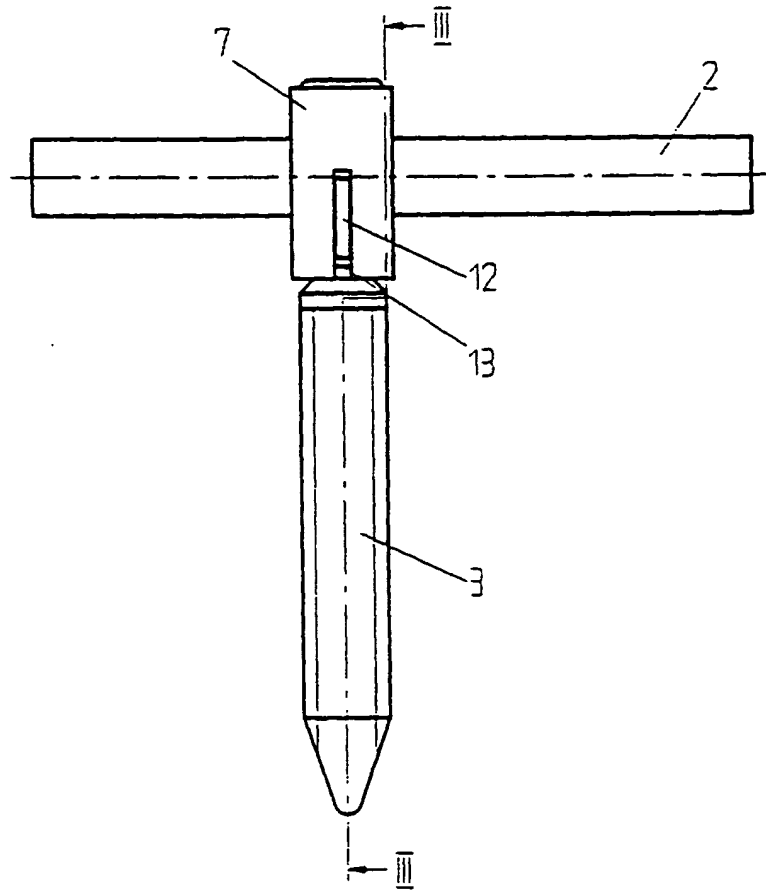


Fig. 2

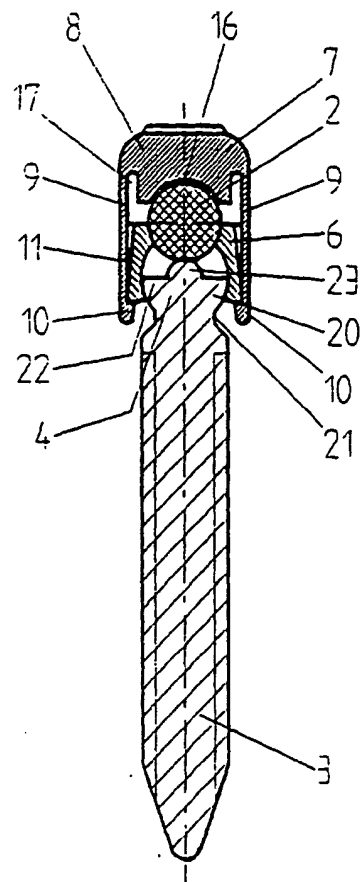


Fig. 3

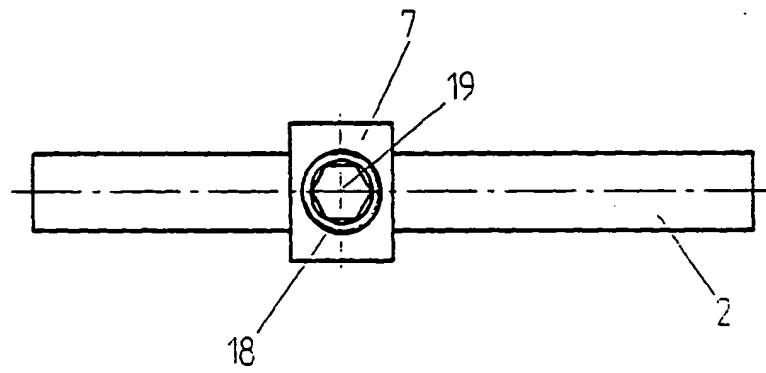


Fig. 4



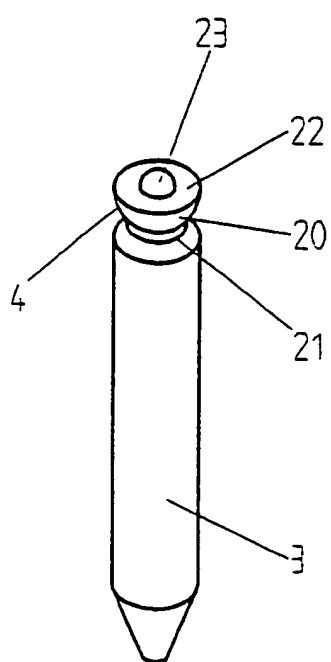


Fig. 5

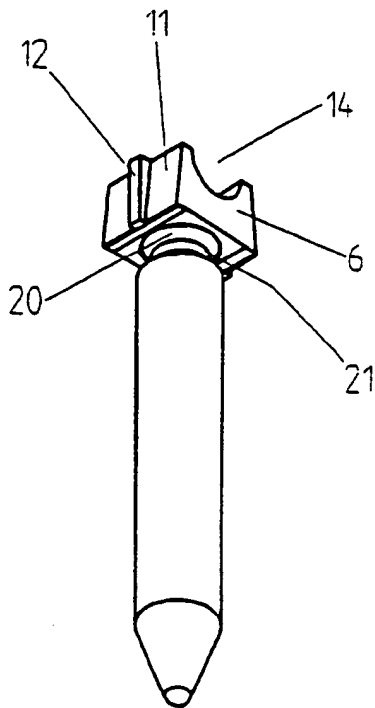


Fig. 6

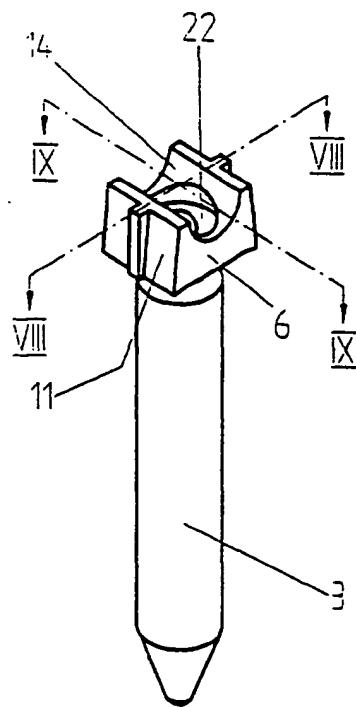


Fig. 7

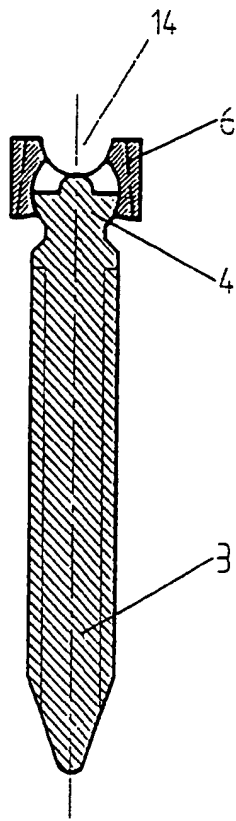


Fig. 8

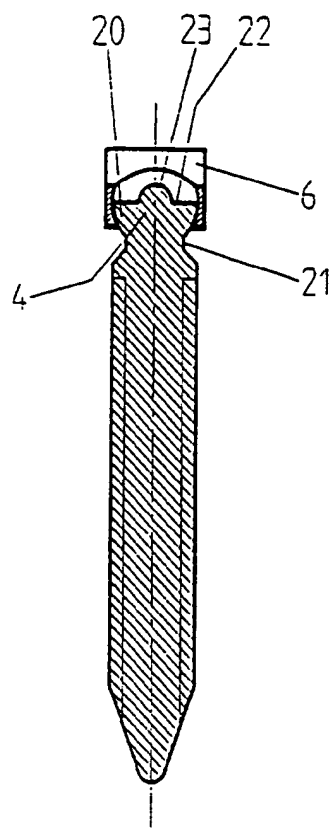


Fig. 9

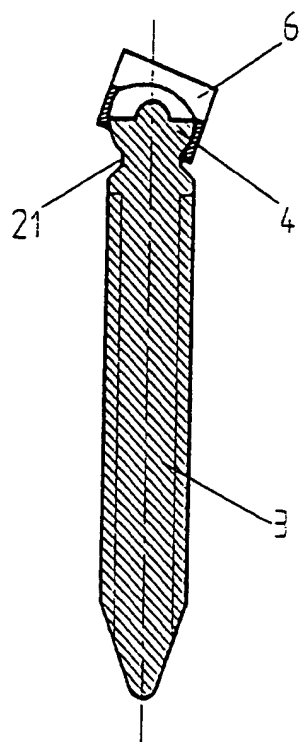


Fig. 10

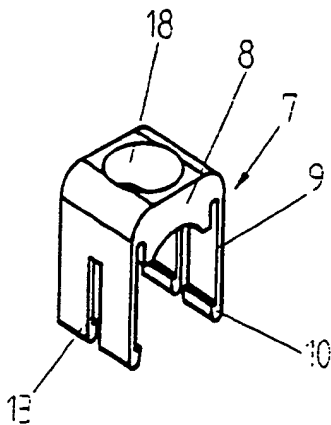


Fig. 11